

不同地膜栽培模式对烟叶产质量及土壤理化特性的影响

芦海灵¹, 杨立均², 张翔¹, 李亮¹, 索炎炎¹

(1. 河南省农业科学院, 郑州 450002; 2. 驻马店市烟草公司, 河南 驻马店 463000)

摘要:为探讨烤烟不同地膜栽培模式在生产实际中的效果, 采用田间对比试验, 研究了全生育期不揭膜、团棵期揭膜、现蕾打顶时揭膜、降解地膜等方式对土壤理化性质和烟叶产质量的影响。结果表明, 烤烟农艺性状及干物质积累与地膜揭膜时间、地膜种类密切相关, 不揭膜或迟揭膜处理影响烟株生长发育。团棵期揭膜、降解地膜比不揭膜烟叶产量和产值显著提高, 产量分别提高 10.66%、7.38%, 产值分别增加 11 690.46 元/hm²、8 940.77 元/hm²; 揭膜或采用降解地膜覆盖, 烟叶各化学成分协调性更好, 烟叶内在品质有所改善。与不揭膜相比, 揭膜或降解地膜处理的土壤容重显著降低, 降幅在 6.33%~9.15%, 团棵期揭膜处理土壤硬度降低 11.59%。整个生育期不揭膜处理土壤碱解氮呈“W”变化趋势, 其他处理移栽后 30 d 土壤碱解氮最高, 然后随着生育期推进趋于平缓。随着生育期推进不揭膜处理土壤氯离子含量变化不明显, 其他 3 个处理揭膜或膜降解后土壤氯离子含量下降, 其中, 团棵期揭膜处理采收结束比不揭膜土壤氯离子含量降低 38.55%。综合比较, 以团棵期揭膜对土壤理化性质和烟叶产质量效果最好。

关键词:烤烟; 地膜; 土壤; 品质

中图分类号: S573

文献标识码: A

文章编号: 2096-5877(2023)04-0034-05

Effects of Different Plastic Film Cultivation Patterns on Yield and Quality of Tobacco and Physicochemical Properties of Soil

LU Hailing¹, YANG Lijun², ZHANG Xiang¹, LI Liang¹, SUO Yanyan¹

(1. Henan Academy of Agricultural Sciences, Zhengzhou 450002; 2. Tobacco Company of Zhumadian, Zhumadian 463000, China)

Abstract: In order to discuss the effects of different plastic film mulch methods of flue-cured tobacco in production, the field comparison experiment was conducted, studying the effects of unremoved the film during the whole growth period, removed the film at the resettling stage, removed the film at the topping stage, and degradable plastic film mulching on the physicochemical properties of soil, yield and quality of tobacco. The results indicated that the agronomic traits and dry matter accumulation of flue-cured tobacco were closely related to the mulching time and the type of mulching film. The unremoved or removed film in late growth period treatment affects the growth and development of tobacco plants. Removed the film at the resettling stage and degradable plastic film mulching treatment significantly increased the yield and output value of the tobacco leaf compared to unremoved the film, the output increased by 10.66% and 7.38% respectively, and the output value increased by 11 690.46 yuan/ha and 8 940.77 yuan/ha respectively; the mulch removed or using the degradable plastic film mulching could make the better coordination for the tobacco chemical components, and improve the internal quality of the tobacco. Compared with unremoved the film, the soil bulk density of the mulch-removed or degrading mulch treatment was significantly reduced, with a decrease of 6.33%~9.15%, and the soil hardness of the mulch-removed treatment at the resettling stage decreased by 11.59%. The soil alkali-hydrolyzed nitrogen showed a "W" change trend under unremoved the film during the whole growth period. The soil alkaline-hydrolyzable nitrogen was the highest at 30 days after transplanting under the other treatments, and then gradually flattened as the development of growth period. With the development of the growth period, the soil chloride content had no significantly change under unremoved the film treatment, and

收稿日期: 2020-04-06

基金项目: 河南省驻马店市烟草局科技项目(2019411400200008)

作者简介: 芦海灵(1969-), 女, 助理研究员, 主要从事农业科研管理研究。

the soil chloride content decreased under the other removed or degraded the film treatments, compared to unre-moved the mulch, removing mulch at the resettling stage with ending the production process could reduce the content of soil chloride ion by 38.55%. By the comprehensive comparison, removing mulch at the resettling stage has the best effect on the soil physicochemical properties and tobacco leaf yield and quality.

Key words: Flue-cured tobacco; Film; Soil; Quality

地膜覆盖是烤烟生产上一项重要栽培措施^[1]。北方烤烟一般4月下旬移栽,前期气温偏低,烤烟生长慢,采用覆膜栽培方式,具有增温调湿、改善根系分布等作用^[2-3]。针对烤烟覆膜栽培,前人研究有两种观念^[1],一种认为烟株生长中后期,地温往往过高,如果不及时揭去地膜,土壤通气不良,对根系造成伤害。另一种认为,揭膜后大田后期长势过旺,烘烤困难、影响烟叶质量,应全生育期覆盖地膜。研究表明,揭膜措施有利于促进烟株生长和烤烟品质提高,不同烟区生态环境、地力及施肥水平对揭膜的要求不同,结合烟区生态环境条件和实际生产情况,采用适当的揭膜方式,才能最大限度地发挥地膜覆盖的优越性^[4-5]。河南省部分烟区长期存在不揭膜给烤烟生长发育和土壤生态环境带来的负面影响越来越明显。关于降解地膜北方烟区的应用研究甚少。试验通过比较研究北方烟区普通地膜揭膜时间与降解地膜对土壤养分和烟叶产质量的影响,以期对北方烟叶生产选择合适的地膜栽培方式提供参考依据。

1 材料与方 法

1.1 试验材料

试验在河南省泌阳县进行,试验地前茬作物为烟草,土壤为黄褐土,基础土壤养分含量:pH 6.13,有机质 13.26 g/kg,全氮 0.95 g/kg,碱解氮 78.25 mg/kg,有效磷 12.62mg/kg,速效钾 146.7 mg/kg,氯离子 19.81 mg/kg。供试烤烟品种为云烟87。供试地膜为普通地膜和降解地膜,降解时间60 d左右。试验施N 67.5 kg/hm²,氮磷钾比例为1:1.5:3.5,基肥于起垄时条施与穴施结合,移栽后25 d进行追肥。

1.2 试验设计

试验设4个处理:T₁为对照(CK),大田全生育期普通地膜覆盖不揭膜;T₂为覆盖普通地膜,团棵期揭膜;T₃为覆盖普通地膜,现蕾打顶时揭膜;T₄为降解地膜覆盖。试验随机排列,3次重复,小区面积72 m²。

1.3 测定项目与方法

1.3.1 农艺性状

移栽后30、60、90 d,各处理随机选取5株代

表性植株,测定株高、茎围、最大叶长和宽。选代表性烟株挂牌收集打顶和叶片,移栽后90 d取根、茎、叶进行干物质分析。

1.3.2 土壤取样

移栽后30、60、90、110 d和采烤结束取耕层(0~20 cm)土样,分析土壤碱解氮和氯离子含量变化,最后一次取样时用环刀法分别测定各小区耕层土壤容重和田间持水量,田间用硬度仪测定土壤硬度。土壤碱解氮采取碱解扩散法、土壤氯离子采取硝酸银滴定法、土壤容重采用环刀法、土壤含水量采用烘箱烘干法测定计算^[6],土壤孔隙度采用折算法^[7]。

1.3.3 烟叶经济性状测定

各处理的烟叶分别绑杆挂牌烘烤,计算上、中等烟比例、产量、产值。

1.3.4 烟叶化学成分分析

按照YC/T 160-2002, YC/T 161-2002, YC/T 159-2002, YC/T 162-2002和YC/T 173-2003规定方法测定烟叶烟碱、总氮、还原糖、氯和钾含量等。

1.4 数据处理

采用Excel 2010和SPSS 19.0进行数据统计分析。

2 结果与分析

2.1 不同处理对烤烟农艺性状的影响

表1结果表明,烤烟移栽后30 d,每个处理都在地膜覆盖状态,各处理烟株长势没有明显差异。移栽后30 d的烟株总体长势均达到团棵期标准,从总体上看,以T₄株高优于其他处理,其他艺性状处理间差异不显著。

移栽后60 d烟株进入现蕾打顶期,各处理烟株农艺性状相比,总体以T₂处理的优势比较明显,株高和茎围略大于其他3个处理,叶片发育最好,最大叶面积显著大于其他处理。此时T₂处理的揭膜效果明显地体现出来。其次是降解地膜覆盖处理,其烟株整体长势优于不揭膜和打顶时揭膜处理,说明揭膜和不同地膜覆盖对烤烟的长势有一定影响,适时揭膜有利于土壤表层温度、湿度调控,促进了根系发育和吸收更多的水分和养分,使烤烟叶片发育良好^[1]。

表1 地膜覆盖对烤烟农艺性状的影响

日期	处理	株高(cm)	茎围(cm)	叶片数(片)	最大叶长(cm)	最大叶宽(cm)	最大叶面积(cm ²)
移栽后 30 d	T ₁	28.11b	5.76a	13.3a	42.26a	21.65ab	580.52a
	T ₂	28.55b	5.81a	13.1a	42.11a	21.93a	585.94a
	T ₃	28.05b	5.86a	14.0a	42.41a	21.05ab	566.44a
	T ₄	29.98a	5.65a	14.3a	42.02a	21.87a	583.09a
移栽后 60 d	T ₁	102.21b	8.18b	21.9b	62.59b	28.15b	1 117.93b
	T ₂	108.05a	9.08a	22.5a	64.47a	30.03a	1 228.41a
	T ₃	103.36b	8.47b	21.5b	62.89b	28.79b	1 148.83b
	T ₄	105.69a	8.87b	22.3ab	63.47b	29.81b	1 200.50ab
移栽后 90 d	T ₁	97.26a	8.58a	20.7a	63.06b	27.88b	1 115.52b
	T ₂	99.96a	9.12a	21.2a	66.10a	29.91a	1 254.44a
	T ₃	98.59a	8.82a	20.8a	63.11b	27.38b	1 096.39b
	T ₄	99.00a	8.98a	20.9a	65.05a	28.45ab	1 186.63ab

注:同列数据后不同小写字母表示差异显著($P<0.05$),下同

烤烟成熟采烤期,烟株长势基本定型,不同地膜和揭膜时间处理,烟株长势差异明显,整体表现为 $T_2>T_4>T_3>T_1$,综合各处理农艺性状表明,揭膜和降解地膜处理烟株总体上比不揭膜烟株田间长势好,团棵期揭膜比打顶期揭膜培土的烟株株高、茎围、叶面积等方面的优势较为明显,大田全生育期不揭膜的烟株较差。

2.2 不同处理对烤烟生物量的影响

由表2可以看出,烟株根、茎、叶鲜重和干重均表现为叶>茎>根。各处理比较,移栽后90 d以

团棵期揭膜处理烤烟生物量最大,其次是降解地膜处理,不揭膜处理烤烟生物量最小。根鲜重和干重以降解地膜和打顶时揭膜处理较大,说明降解地膜和适当晚揭膜对根的生长有利。地上部鲜重和干重以团棵期揭膜处理最大,分别达3 303.52、442.95 g/株,不揭膜处理最小,地上部鲜重和干重分别为2 941.23、374.45 g/株,不揭膜处理与团棵期揭膜处理地上部鲜重和干重差异显著,说明团棵期揭膜相对于整个生育期不揭膜而言,对烤烟生物量的影响最大。

表2 地膜覆盖对烤烟干物质积累量的影响

g/株

处理	根		茎		叶	
	鲜重	干重	鲜重	干重	鲜重	干重
T ₁	311.12b	67.37b	1 200.12b	159.09c	1 741.11b	215.36c
T ₂	308.47b	68.08b	1 302.20a	180.72a	2 001.32a	262.23a
T ₃	321.26a	72.54a	1 260.35b	166.48b	1 855.89b	240.38b
T ₄	319.54a	70.85a	1 285.99b	167.30b	1 985.22a	258.18a

2.3 不同处理对烟叶产量和经济效益的影响

由表3结果可知,各处理烟叶产量、产值、均价和上中等烟比例均存在差异,且由高到低差异变化规律一致,依次表现为 $T_2>T_4>T_3>T_1$,其中, T_2 经济性状最好, T_4 次之, T_1 最差。 T_2 比 T_1 增产

10.66%,产值提高11 690.46元/hm²; T_4 比 T_1 增产7.38%,产值提高8 940.77元/hm²。说明团棵期揭膜培土更能有效改善经济性状,降解地膜处理虽然比普通地膜团棵期揭膜处理烟叶产量和产值略低,但优于不揭膜和晚揭膜。

2.4 不同处理对烟叶化学成分的影响

由表4可以看出,不揭膜处理的总糖、还原糖、钾含量低于其他处理,而烟碱、总氮和氯离子含量高于其他处理,尤其是不揭膜使烟叶氯离子含量有增加的趋势。中部烟叶, T_2 处理的糖含量和钾含量比 T_1 处理增加显著,氯离子含量降低优势突出。 T_3 、 T_4 处理其内在质量相对好于 T_1 。从C3F等级烟叶的氮碱比、糖碱比和钾氯比值分析,

表3 地膜覆盖对烟叶产量和经济性状的影响

处理	产量(kg/hm ²)	产值(元/hm ²)	均价(元/kg)	上中等烟比例(%)
T ₁	2 509.80b	60 710.16b	24.19b	89.71b
T ₂	2 777.25a	72 400.62a	26.08a	93.43a
T ₃	2 596.35b	66 201.95b	25.49a	91.52b
T ₄	2 695.05ab	69 650.93a	25.86a	92.68a

表4 地膜覆盖对烟叶化学成分的影响(C3F)

处理	总糖(%)	还原糖(%)	烟碱(%)	总氮(%)	钾(%)	氯(%)	糖碱比	氮碱比	钾氯比
T ₁	20.45b	17.58b	2.89a	1.85a	1.72b	0.81a	6.08	0.64	2.12
T ₂	24.20a	21.97a	2.66b	1.79b	1.91a	0.48c	8.93	0.67	3.97
T ₃	22.33b	19.30b	2.75b	1.90a	1.74b	0.60b	7.02	0.69	2.90
T ₄	23.05a	21.05a	2.57b	1.81b	1.86ab	0.59b	8.19	0.71	3.15

T₂、T₃、T₄处理的比值均大于不揭膜处理(T₁),其更接近于理想比值,综合分析表明,揭膜或采用降解地膜覆盖处理,烟叶各化学成分协调性更好,对烟叶内在品质有所改善和提高,其中,移栽后30 d左右(团棵期)揭膜更能有效促进各项化学成分趋于协调,提高烟叶质量。

2.5 不同处理对土壤物理性状的影响

表5结果表明,各处理土壤物理性状存在一定差异。不揭膜处理使表层土壤容重增加,高于其他处理。土壤孔隙度表现为T₂>T₄>T₃>T₁,但处理间无显著差异。土壤硬度差异较大,不揭膜处理高于其他处理,而其他3个处理间差异较小,无差异显著性。土壤田间持水量呈现为T₁>T₄>T₃>T₂,但处理间无显著差异。说明不揭膜对保持耕层土壤水分有一定好处,但加剧了土壤板结。

表5 地膜覆盖对土壤物理性状的影响

处理	土壤容重 (g/cm ³)	土壤孔隙度 (%)	土壤硬度 (kg/cm ²)	田间持水量 (%)
T ₁	1.42a	46.11a	18.38a	23.06a
T ₂	1.29b	47.39a	16.25b	21.88a
T ₃	1.35b	46.98a	17.01ab	22.34a
T ₄	1.33b	47.01a	16.93ab	22.57a

2.6 不同处理对土壤养分动态变化的影响

由表6可以看出,不揭膜处理与揭膜或降解地膜处理相比,土壤碱解氮含量变化规律不尽一致。各处理在移栽后30 d土壤碱解氮含量均达到高峰,随后到采烤结束的变化存在差别,不揭膜处理移栽后60 d降到最低,移栽后90 d又有所上升,随后降低,到采烤结束时比移栽后110 d虽略高,但趋于平稳。其他3个处理移栽后60 d降到最低,随着生育期推进趋于平缓,到采烤结束时与移栽后60 d的碱解氮含量基本一致。总体看,各处理烟株移栽后60 d以内土壤碱解氮含量变化趋势一致,移栽后60 d至采烤结束这一段,T₂、T₃、T₄处理的土壤碱解氮下降变化明显,比较符合烤烟氮素“少时富、老来贫”的需肥规律,尤其是T₂处理表现更好。

由表6可以看出,不揭膜处理,整个生育期土壤氯离子含量变化不大,移栽后60 d,不揭膜处理正值烟区降水较多的时期,由于覆膜土壤氯离子得不到淋失,耕层土壤氯离子含量出现一个峰值。T₂处理在团棵期揭膜后,土壤氯离子明显下降,随着生育期推进,趋于稳定。T₃处理在移栽90 d以后也表现出了降低趋势。T₄处理采用降解地膜覆盖,其土壤氯离子含量在移栽90 d以后也有所下降,但总体变化不大,高于T₂、T₃处理同期的土壤氯离子含量。

表6 不同处理对土壤氮、氯含量动态变化的影响

养分	处理	移栽后天数(d)				
		30	60	90	110	采烤结束
碱解氮(mg/kg)	T ₁	101.23a	74.44a	92.05a	81.82a	85.35a
	T ₂	103.02a	59.09b	70.56b	68.34c	60.29c
	T ₃	99.87a	68.47b	71.71b	75.55b	70.36b
	T ₄	102.81a	64.71b	75.46b	77.03b	68.11b
氯离子 (mg/kg)	T ₁	22.04a	32.49a	22.35a	22.19a	23.94a
	T ₂	23.11a	17.73b	15.91b	15.42b	14.71b
	T ₃	23.37a	24.02b	17.54b	18.33b	17.69b
	T ₄	21.92a	23.21b	19.30b	17.29b	16.83b

3 讨论

本试验降解地膜,覆膜30 d出现了小裂口,

60 d出现了大裂口,韧性变差,其覆盖作用基本消失^[8]。其对烟株根系和地上部生长的影响与团棵期揭膜、现蕾打顶时揭膜处理有一定差异,降解

地膜和现蕾打顶时揭膜处理比团棵期揭膜处理根重显著增加,而茎重显著降低,叶重降解地膜处理与团棵期揭膜处理差异不显著。说明团棵期揭膜处理对地上部生长有利,而降解地膜和现蕾打顶时揭膜处理由于地膜覆盖时间延长,促进了根系发育。从田间持水量可以看出,降解地膜和现蕾打顶时揭膜处理由于覆膜时间长于团棵期揭膜处理,有效保持了土壤水分,其采烤结束后土壤田间持水量略高,这为根系发育提供了水分条件。本试验结果表明,地膜覆盖时间长短对土壤碱解氮影响很大,团棵期揭膜处理移栽后60 d土壤碱解氮显著降低,移栽后90、110 d又有所升高,而到采烤结束后土壤碱解氮降到与移栽后60 d持平;现蕾打顶时揭膜和降解地膜处理移栽后60 d土壤碱解氮随着生育期推进趋于平缓,但与同时期不揭膜相比显著降低。可见,适时揭膜是调控土壤氮素的有效途径^[9-10]。揭膜时间和地膜种类对土壤水分和氮素的影响差异^[11-12],导致烟叶产量和经济效益差异,团棵期揭膜和降解地膜处理显著提高了上等烟比例和产量,进而使植烟经济效益显著提高。

我国北方烟区受土壤氯离子含量偏高和肥料种类的影响,烟叶氯离子含量容易超标(优质烟叶氯离子含量0.3%~0.8%)^[13],如何降低烟叶氯含量一直是烟叶生产关注的焦点。土壤氯离子含量对烟叶氯含量影响较大,河南烟叶氯含量偏高的原因主要与土壤氯离子含量有关^[14]。关于覆盖栽培对土壤氯离子含量的影响前人研究极少,本研究表明,4种地膜栽培模式比较,整个生育期不揭膜,导致土壤氯离子含量一直保持在22.0 mg/kg以上水平,移栽后60 d正值烟叶长势较旺和雨水较多时期,由于覆膜土壤氯离子得不到向下淋洗,在耕层土壤聚集,使土壤氯离子显著升高,超过了30 mg/kg,导致烤后烟叶氯含量超标(表4)。团棵期揭膜,移栽后60 d土壤氯离子含量显著降低,移栽90 d至采烤结束,土壤氯离子含量降到14~15 mg/kg,所产烟叶氯含量也较适宜。打顶揭膜和降解地膜覆盖,土壤氯离子含量在烤烟生长中后期也有所下降。地膜覆盖在烟叶生产上应用很广,前人大多研究了覆盖对土壤氮磷钾和有机质等的动态变化影响^[11-10],本试验证实了地膜覆盖及揭膜时间对根区土壤氯离子有影响,为通过不同栽培措施调控根区土壤氯含量^[15],减少烟株对氯的过多吸收提供了科学依据。

4 结 论

与普通地膜覆盖不揭膜处理相比,揭膜或降解地膜覆盖处理的土壤容重和硬度有效降低,其中,团棵期揭膜处理土壤容重和硬度分别降低9.15%和11.59%;揭膜或降解地膜处理全生育期土壤氮供给符合烤烟需氮规律,移栽60 d以后土壤氯离子比不揭膜处理降低,到采烤结束降低达显著水平(26.11%~38.55%),不揭膜处理烟叶氯离子含量显著高于其他处理。揭膜或降解地膜覆盖处理比不揭膜处理烟叶产量提高3.45%~10.66%、产值增加5 491.79~11 690.46元/hm²,烟叶内在品质得到改善。建议生产上应用地膜覆盖时,团棵期及时揭膜。

参考文献:

- [1] 许志强,周兴华,徐 钢,等.烤烟地膜覆盖研究进展[J].中国农学通报,2012,28(25):117-123.
- [2] 张 剑,张 雄,高 宇,等.旱区沟垄覆膜技术的研究进展[J].北方农业学报,2017,45(4):21-26.
- [3] 闫 伸,符云鹏,曾 宇,等.液体地膜覆盖对植烟土壤和烟株根系影响的研究进展[J].江西农业学报,2013,25(4):161-163.
- [4] 李永育,张秀衢,张一帆,等.不同揭膜时间对高肥力烟田烟株养分吸收和烤后烟叶质量的影响[J].中国农学通报,2014,30(19):161-166.
- [5] 李世清,李凤民,宋秋华,等.半干旱地区不同地膜覆盖时期对土壤氮素有效性的影响[J].生态学报,2001,21(9):1519-1526.
- [6] 中国土壤学会农业化学专业委员会.土壤农业化学常规分析方法[M].北京:科学出版社,1983:20-21.
- [7] 林大仪.土壤学[M].北京:中国林业出版社,2002:96-99.
- [8] 郭仕平,向金友,曾淑华,等.生物降解膜在烤烟地膜覆盖栽培中的应用[J].中国农学通报,2015,31(28):50-54.
- [9] 丁永乐,宋瑞芳,肖春生.桂阳烤烟田间不同栽培方式土壤速效养分动态变化[J].中国农学通报,2007,23(6):410-412.
- [10] 时向东,耿 伟,李钠钾,等.不同覆盖方式下烤烟根际土壤养分含量与酶活性的动态变化[J].中国烟草学报,2010,16(5):50-54.
- [11] 孙云云,侯中华,窦金刚,等.花生可降解地膜筛选研究[J].东北农业科学,2018,43(4):23-26.
- [12] 薛占奎,陈 军,洪一前,等.不同垄作覆膜方式及氮、钾肥料配施对马铃薯农艺性状及产量的影响[J].东北农业科学,2018,43(1):9-12.
- [13] 张 翔,范艺宽,黄元炯,等.烤烟吸收氯的主要来源及其在体内分布的研究[J].土壤肥料,2006(2):62-64.
- [14] 范艺宽,张 翔,黄元炯,等.河南烟区土壤和灌溉水氯含量状况评价[J].烟草科技,2003(8):39-41.
- [15] 张 燕,孙丽蓉,巩 永,等.摩尔法测定烟叶氯含量的前处理方法改进初探[J].吉林农业科学,2009,34(3):61-64.

(责任编辑:刘洪霞)